

Effektiv planering av järnvägsunderhåll

KAJT-dagar, Dala Storsund, 2014-05-07

Tomas Lidén

ITN / KTS

PROJEKTET, ÖVERSIKT

Bakgrund och mål



- Behov av underhåll ökar
- Järnvägstrafiken ökar
- **Hur planerar man underhållet för bästa möjliga samordning med trafiken?**
- Viktigt för järnvägens tillväxt, förtroende och miljömål, etc.
- Berör
 - Intrastrukturägare
 - Underhållsentreprenörer
 - Järnvägsoperatörer
- Mål: Bidra till faktiska förbättringar

Inriktning och begränsningar



Intresserade av

- Underhåll vs Trafik
- Planering, schemaläggning, styrning
- (Organisation)
- Kapacitet, tillgänglighet, säkerhet
- Nytt

• Studerar inte



- UH-teknik
- Arbetsförbättring
- Degradering
- Prognoser

• Indata



- UH-behov
- Önskad trafik

VERKSAMHETSSTUDIE

Översikt

- Metod
 - Flertal intervjuer (~20 st):
TrV, entreprenörer, forskare, (operatör)
 - Insamlat material
Föreskrifter, rapporter, utredningar, artiklar, länkar etc
- Fokus
 - Underhållsaktiviteter, kategorisering
 - Arbetsobjekt (disp.tid)
 - Process
 - Planeringsproblem

Trafikpåverkan och planerbarhet

Trafikpåverkan och planerbarhet

Tid i spår	Aktivitet	Planeringshorisont
> 8 tim	<i>KTL-byte / reparation Spår- och växelbyte</i>	<i>2 - 3 år / akut 2 - 3 år</i>
4 - 8 tim	<i>Spårriktning Slipning, bearbetning Växelreovering KTL-underhåll och -besiktning</i>	<i>1 - 2 år / 1 månad 1 - 2 år 1 - 2 år 2 - 3 år</i>
1 - 4 tim	<i>Växelriktning Oförstörande provning (ultraljud) Befästningar, skarvar, rälslagning..</i>	<i>1 - 2 år / 1 månad 1 - 2 år 1 - 2 månader</i>
Tågrörelse	<i>Periodisk mätning Höghastighets slipning</i>	<i>1 år 1 år</i>
0 - 1 tim	<i>Besiktning Signalsystem, vegetation Spårhalka, snöröjning</i>	<i>0 - 2 månader 0 - 2 månader 1 år / 0 - 2 veckor</i>
timmar - dagar	<i>Olyckor, akut reparation</i>	<i>ingen</i>

Trafikpåverkan och planerbarhet

Tid i spår	Aktivitet	Planeringshorisont
> 8 tim	KTL-byte / reparation Spår- och växelbyte	2 - 3 år / akut 2 - 3 år
4 - 8 tim	Spårriktning Slipning, bearbetning Växelreovering KTL-underhåll och -besiktning	1 - 2 år / 1 månad 1 - 2 år 1 - 2 år 2 - 3 år
1 - 4 tim	Växelriktning Oförstörande provning (ultraljud) Befästningar, skarvar, rälslagning.	1 - 2 år / 1 månad 1 - 2 år 1 - 2 månader
Tågrörelse	Periodisk mätning Höghastighetsslipning	1 år 1 år
0 - 1 tim	Besiktning Signalsystem, vegetation Spårhalka, snöröjning	0 - 2 månader 0 - 2 månader 1 år / 0 - 2 veckor
timmar - dagar	Olyckor, akut reparation	ingen

Trafikpåverkan och planerbarhet

Tid i spår	Aktivitet	Planeringshorisont
> 8 tim	KTL-byte / reparation Spår- och växelbyte	2 - 3 år / akut 2 - 3 år
4 - 8 tim	Spårriktning Slipning, bearbetning Växelreovering KTL underhåll och -besiktning	1 - 2 år / 1 månad 1 - 2 år 1 - 2 år 2 - 3 år
1 - 4 tim	Växelriktning Oförstörande provning (ultraljud) Befästningar, skarvar, rälslagning.	1 - 2 år / 1 månad 1 - 2 år 1 - 2 månader
Tågrörelse	Periodisk mätning Höghastighetsslipning	1 år 1 år
0 - 1 tim	Besiktning Signalsystem, vegetation Spårhalka, snöröjning	0 - 2 månader 0 - 2 månader 1 år / 0 - 2 veckor
timmar - dagar	Olyckor, akut reparation	ingen

Samma tillfälle!

Arbetsobjekt - disp.tid (possessions)



- Säker tillgång till infrastrukturen
 - Signal + EI bestämmer avstängt område
- Trafikbegränsningar
 - Avstängt område
 - Nedsatt hastighet
 - Anslutande spår

Arbetsobjekt - disp.tid (possessions)



156630, ÄH/L1-OF/L2, M-F 06:30 - 07:55

- Säker tillgång till infrastrukturen
 - Signal + EI bestämmer avstängt område
- Trafikbegränsningar
 - Avstängt område
 - Nedsatt hastighet
 - Anslutande spår
- Exakta tider, ungefärlig sträcka

Arbetsobjekt - disp.tid (possessions)



156630, ÄH/L1-OF/L2, M-F 06:30 - 07:55

	Antal (T12)
PSB	20-60
I tdt	1000 - 2000
Efter tdt	16000 - 17000

- Säker tillgång till infrastrukturen
 - Signal + EI bestämmer avstängt område
- Trafikbegränsningar
 - Avstängt område
 - Nedsatt hastighet
 - Anslutande spår
- Exakta tider, ungefärlig sträcka
- Söks lång tid i förväg (TrV -> entreprenör)
 - Påverkar arbetskostnaden

”Lätta” jobb (direktplanering, tågvarnare) tillkommer

Arbetsobjekt - disp.tid (possessions)



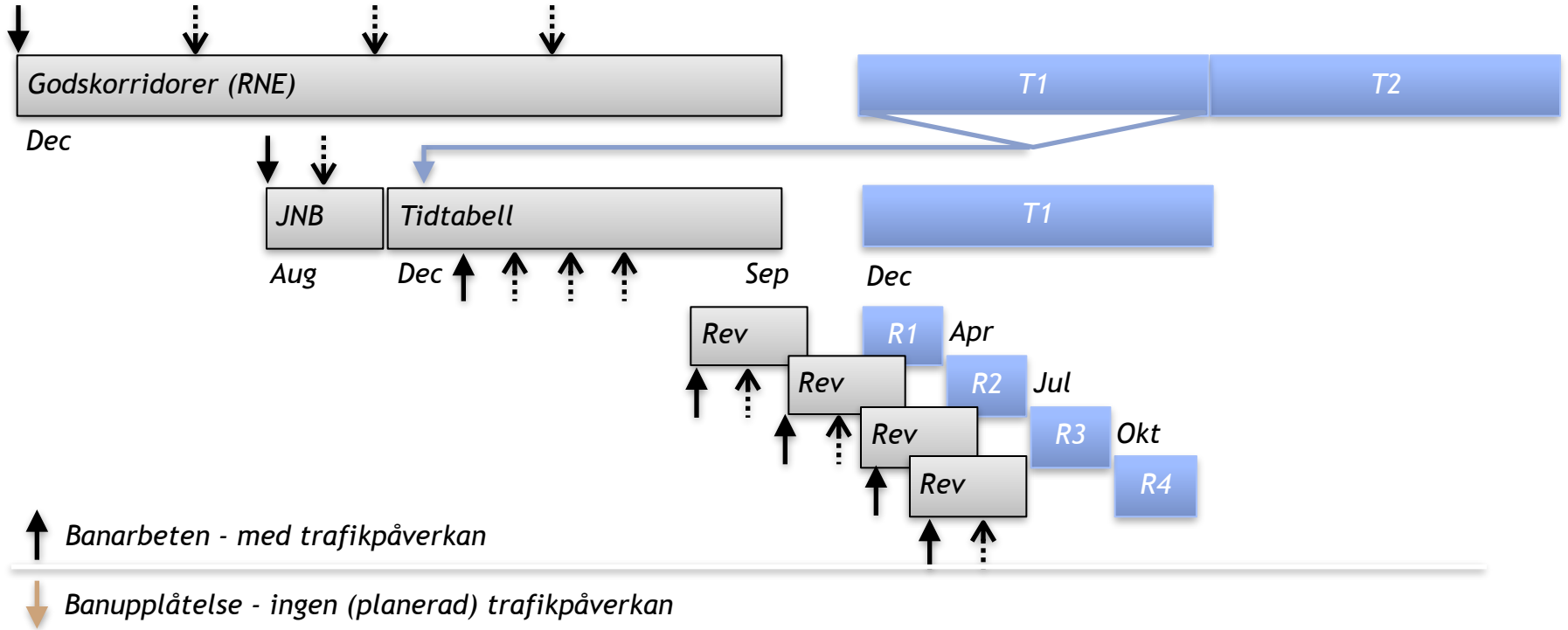
156630, ÄH/L1-OF/L2, M-F 06:30 - 07:55

	Antal (T12)
PSB	20-60
I tdt	1000 - 2000
Efter tdt	16000 - 17000

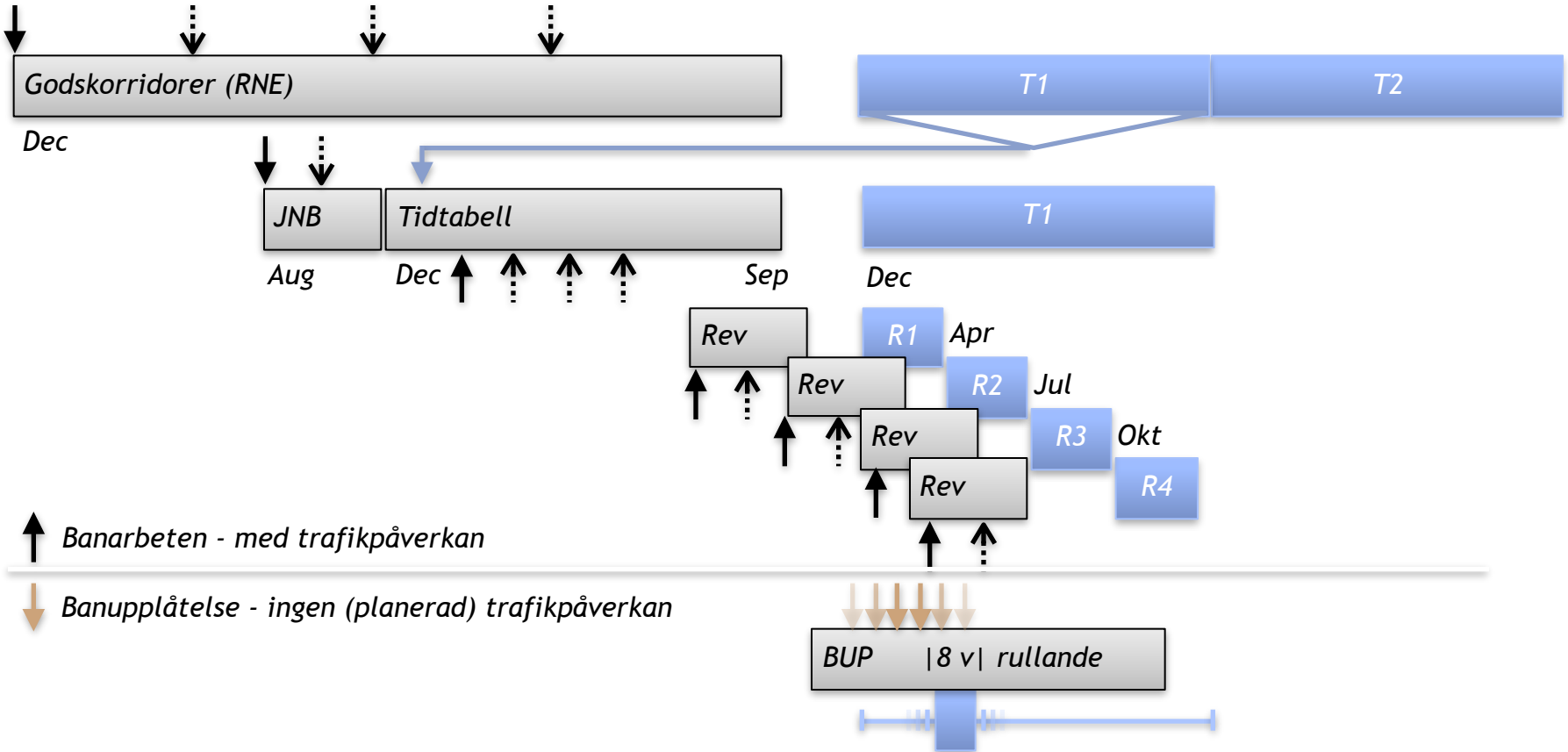
- Säker tillgång till infrastrukturen
 - Signal + EI bestämmer avstängt område
- Trafikbegränsningar
 - Avstängt område
 - Nedsatt hastighet
 - Anslutande spår
- Exakta tider, ungefärlig sträcka
- Söks lång tid i förväg (TrV -> entreprenör)
 - Påverkar arbetskostnaden
- Koordinationsmöjligheter
 - Närliggande anläggningsarbeten, obrukbara spår

”Lätta” jobb (direktplanering, tågvarnare) tillkommer

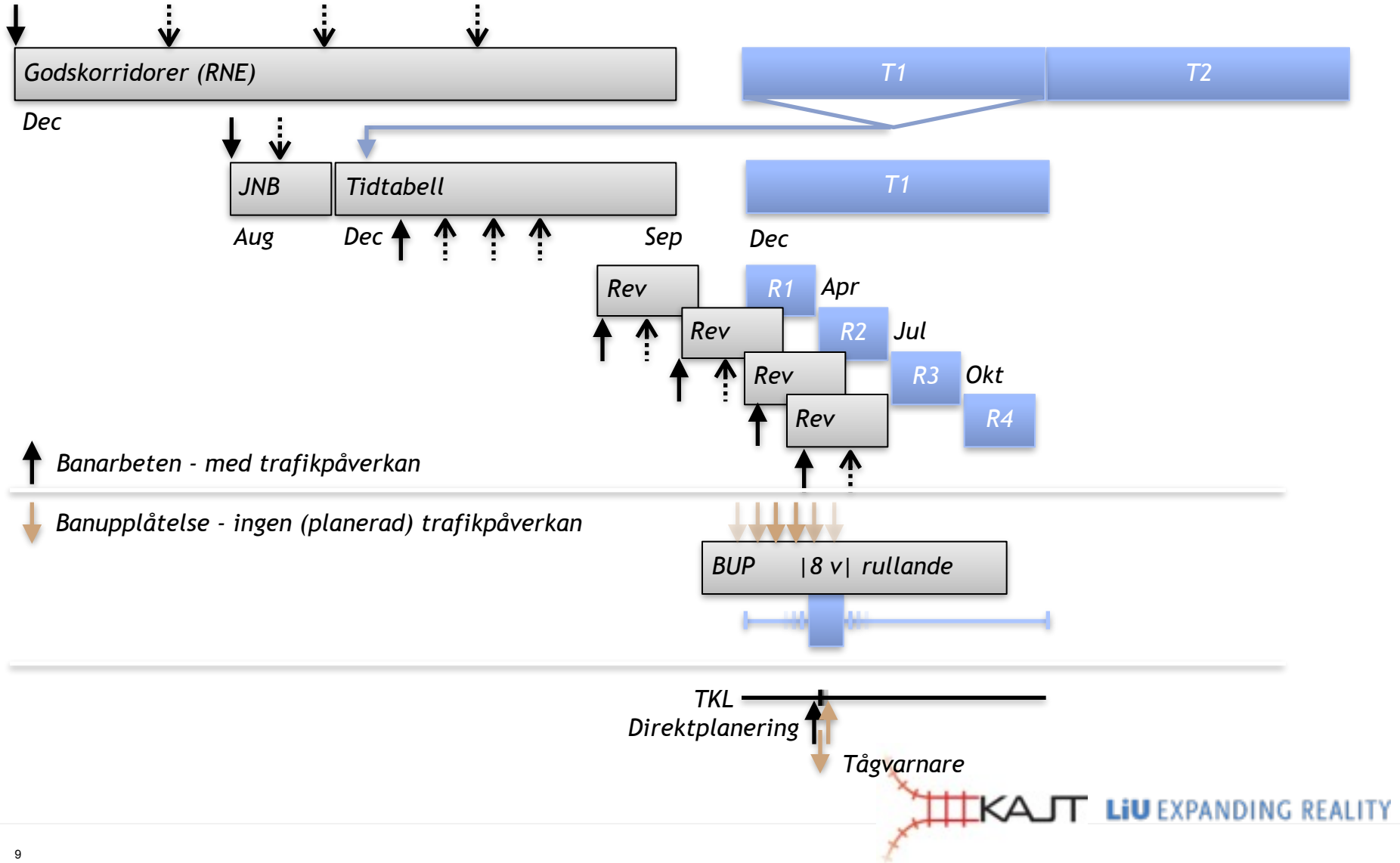
Planeringsprocess



Planeringsprocess



Planeringsprocess



PLANERINGSPROBLEM

Klassificering

Strategiska

- Dimensionering, placering, organisation
- Tid: x år

Taktiska

- Tidtabell, schema
- Anonyma resurser
- Tid: månad-år

Operativa

- Genomförande
- Tid: realtid-veckor

Klassificering

Strategiska

- Dimensionering, placering, organisation
- Tid: x år

Taktiska

- Tidtabell, schema
- Anonyma resurser
- Tid: månad-år

Operativa

- Genomförande
- Tid: realtid-veckor

≠ Planeringsprocessen

<i>Problem</i>	<i>Klass</i>	<i>Planeringssteg*</i>	<i>Intressent</i>
----------------	--------------	------------------------	-------------------

**Godskorridor, jNb, Tidtabell, Rev.plan, banUpplåtelse, trafikLedning*

<i>Problem</i>	<i>Klass</i>	<i>Planeringssteg*</i>	<i>Intressent</i>
<i>Dimensionera underhållet</i>	<i>S</i>	<i>- -</i>	<i>TrV</i>
<i>Utforma kontrakt</i>	<i>S</i>	<i>- -</i>	<i>TrV</i>
<i>Dimensionera och placera resurser</i>	<i>S, T</i>	<i>- -</i>	<i>Entr</i>
<i>Robusthet</i>	<i>S, T</i>	<i>G - L</i>	<i>TrV</i>

**Godskorridor, jNb, Tidtabell, Rev.plan, banUpplåtelse, trafikLedning*

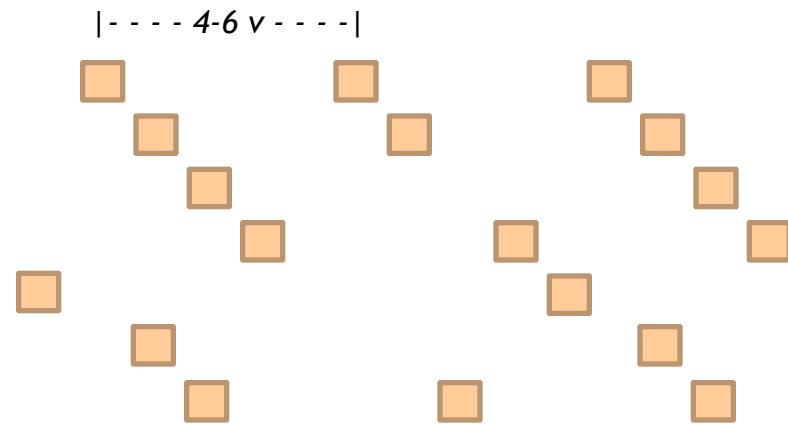
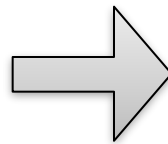
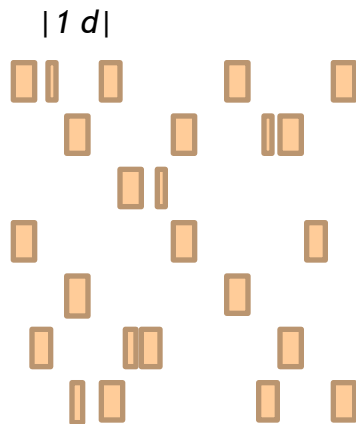
Problem	Klass	Planeringssteg*	Intressent
<i>Dimensionera underhållet</i>	<i>S</i>	<i>- -</i>	<i>TrV</i>
<i>Utforma kontrakt</i>	<i>S</i>	<i>- -</i>	<i>TrV</i>
<i>Dimensionera och placera resurser</i>	<i>S, T</i>	<i>- -</i>	<i>Entr</i>
<i>Robusthet</i>	<i>S, T</i>	<i>G - L</i>	<i>TrV</i>
<i>Schemalägga arbetsobjekt</i> <i>- Banarbeten</i> <i>- Servicefönster</i> <i>- Koordinera objekt o/e jobb</i> <i>- Skapa utrymme</i>	<i>T (O)</i>	<i>G - R</i> <i>T - R</i> <i>T - U</i> <i>T - R</i>	<i>TrV</i> <i>- Entr</i>
<i>Ruttplanering, stora fordon</i>	<i>T (O)</i>	<i>T - U</i>	<i>Entr (TrV)</i>
<i>Omplanering</i>	<i>T, O</i>	<i>R (- L)</i>	<i>TrV</i>

*Godskorridor, jNb, Tidtabell, Rev.plan, banUpplåtelse, trafikLedning

Problem	Klass	Planeringssteg*	Intressent
<i>Dimensionera underhållet</i>	<i>S</i>	<i>- -</i>	<i>TrV</i>
<i>Utforma kontrakt</i>	<i>S</i>	<i>- -</i>	<i>TrV</i>
<i>Dimensionera och placera resurser</i>	<i>S, T</i>	<i>- -</i>	<i>Entr</i>
<i>Robusthet</i>	<i>S, T</i>	<i>G - L</i>	<i>TrV</i>
<i>Schemalägga arbetsobjekt</i> - <i>Banarbeten</i> - <i>Servicefönster</i> - <i>Koordinera objekt o/e jobb</i> - <i>Skapa utrymme</i>	<i>T (O)</i>	<i>G - R</i> <i>T - R</i> <i>T - U</i> <i>T - R</i>	<i>TrV</i> <i>- Entr</i>
<i>Ruttplanering, stora fordon</i>	<i>T (O)</i>	<i>T - U</i>	<i>Entr (TrV)</i>
<i>Omplanering</i>	<i>T, O</i>	<i>R (- L)</i>	<i>TrV</i>
<i>Beredskapsplaner</i>	<i>(T) O</i>	<i>R - L</i>	<i>TrV, Entr</i>
<i>Projektplanering</i>	<i>O</i>	<i>R - U</i>	<i>Entr</i>
<i>Arbetsplanering, paketering, rutter</i>	<i>O</i>	<i>U</i>	<i>Entr</i>
<i>Spårutnyttjandeplaner</i>	<i>O</i>	<i>R - L</i>	<i>TrV, Entr</i>
<i>Övervakning och ledning</i>	<i>O</i>	<i>L</i>	<i>TrV (Entr)</i>

*Godskorridor, jNb, Tidtabell, Rev.plan, banUpplåtelse, trafikLedning

Servicefönster



Många, korta, händelsestyrda objekt

Få, långa, regelbundna objekt

*Sektionering
Koordinering med trafik och stora arbeten
Trafikrestriktioner*

STATUS, FORTSÄTTNING

Plan

- Slutföra översiktsrapport (2014 Q2)
- Val av problem (2014 Q2)
- Fördjupning (2014 Q3->)
 - Data och statistik
 - Modellering
 - Utvärdering
- Publicering

FRÅGOR & SYNPUNKTER..



Linköpings universitet

expanding reality

www.liu.se